

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE AQUICULTURA**

**Parasitas em ostras de cultivo (*Crassostrea rhizophorae* e *Crassostrea gigas*) da
Ponta do Sambaqui, Florianópolis, SC.**

RACHEL COSTA SABRY

Florianópolis – Santa Catarina
2003

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE AQUICULTURA

Parasitas em ostras de cultivo (*Crassostrea rhizophorae* e *Crassostrea gigas*) da Ponta do Sambaqui, Florianópolis, SC.

RACHEL COSTA SABRY

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Aquicultura do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Aquicultura.

Orientadora:

Prof^ª. Dra. Aimê Rachel Magenta Magalhães

Florianópolis – Santa Catarina

Sabry, Rachel Costa

Parasitas em ostras de cultivo (*Crassostrea rhizophorae* e *Crassostrea gigas*) da Ponta do Sambaqui, Florianópolis, SC.

46 páginas

Dissertação de mestrado em Aqüicultura. Centro de Ciências Agrárias,
Universidade Federal de Santa Catarina.

2003

Orientadora: Profa. Dra. Aimê Rachel Magenta Magalhães

Palavras-chave: ostra, *Crassostrea*, histopatologia, parasita.

**Parasitas em ostras de cultivo (*Crassostrea rhizophorae* e
Crassostrea gigas) da Ponta do Sambaqui, Florianópolis, SC.**

Por

RACHEL COSTA SABRY

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de

MESTRE EM AQÜICULTURA

e aprovada em sua forma final pelo Programa de
Pós-Graduação em Aqüicultura.

Profª. Débora Machado Fracalossi, Dra.
Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:

Dra. Aimê Rachel Magenta Magalhães - *Orientadora*

Dra. Guisla Boehs

Dra. Tereza Cristina Vasconcelos Gesteira

Dedico este trabalho aos meus pais,
Maria do Brasão Costa Sabry e Charif
Carvalho Sabry.

AGRADECIMENTOS

À Dra. Aimê Rachel M. Magalhães, minha eterna gratidão pela excelente orientação, dedicação, confiança e aprendizado a mim dedicados durante este período do Mestrado. Foi uma honra ter trabalhado com essa profissional tão competente e que acima de tudo ama o que faz.

Ao Laboratório de Cultivo de Moluscos Marinhos- LCMM/UFSC pela concessão das ostras de cultivo utilizadas neste trabalho e pelo abrigo. Agradeço especialmente ao Prof. Jaime Fernando Ferreira, pela atenção e a quem eu admiro como profissional.

Aos Professores:

Prof. Edilson Matos - Departamento de Biologia Animal - Faculdade de Ciências Agrárias do Pará; Dr. Antonio Villalba Garcia - Centro de Investigacións Mariñas (CIMA), Pontevedra - España e Dra. Susan M. Bower - Department of Fisheries and Oceans - Pacific Biological Station - Canadá, pelo apoio concedido na identificação dos parasitas.

Ao Instituto de Ciências do Mar- LABOMAR/UFC, especialmente ao Dr. Carlos Artur Sobreira Rocha, pelo apoio concedido.

Aos que fazem o Laboratório de Mexilhões- LAMEX, com os quais convivi estes dois anos e que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho, em especial à Tathiana Zimmermann de Farias, companheira de todos os dias.

À CAPES pela concessão da bolsa de estudo.

À Fundação de Ciência e Tecnologia do Estado de Santa Catarina - FUNCITEC pelo apoio financeiro para a realização deste trabalho.

À minha eterna orientadora Dra. Tereza Cristina Vasconcelos Gesteira, pelo aprendizado ao longo desses anos, com quem aprendi o verdadeiro sentido de ética, profissionalismo e humanidade.

À Dra. Guisla Boehs, a quem eu admiro pela sua competência, meu eterno agradecimento pela força em todos os momentos.

A Maximiano Pinheiro Dantas Neto, pelos ensinamentos, companheirismo, amizade, respeito, amor e carinho, e por ter compartilhado comigo todos os momentos tristes e felizes durante estes dois anos de luta.

Aos meus irmãos: Fernando, Charles, Hassan, Adriana e em especial a Munira Sabry pelo apoio e pelas palavras de conforto.

Às amigas de sempre: Oscarina Viana, Susy Margella e Daury Gabriel pela força e carinho mesmo de longe.

Aos amigos...

Esaú Carvalho, Fátima Almeida, Pedro Carlos, Jackeline, Célia, Trindade, Nearco, Miguel, Rodrigo, Ana Maria, Glória, Cristina Costa, Patrícia Zimmermann, Adélia, Joana, Keka, Jakson, Carlito e Jeff.

Aos colegas de turma...

Pelo companheirismo durante estes dois anos de convivência, em especial gostaria de agradecer o apoio de Kárlia Dalla Santa Rafael Morais, Décio Bastos e Rafael Alves.

A Deus, por ter permitido a realização de mais um sonho...

SUMÁRIO

Lista de figuras.....	viii
Resumo.....	ix
Abstract.....	x
Introdução	
O cultivo de ostras no Brasil.....	01
Parasitismo em moluscos bivalves.....	03
Manuscrito.....	10
Resumo.....	11
Abstract.....	12
Introdução.....	12
Materiais e Métodos.....	14
Resultados.....	15
Discussão.....	19
Referências Bibliográficas.....	23
Referências Bibliográficas da Introdução.....	26
Normas para redação do artigo para “Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia”.....	35

LISTA DE FIGURAS

Lista das Figuras do Artigo

Figura 1- Mortalidade trimestral dos animais (%) durante o período experimental.....	15
Figura 2- Fotomicrografias de gônadas de ostras do gênero <i>Crassostrea</i>	17
Figura 3- Polidiariose em ostras <i>Crassostrea gigas</i> e <i>Crassostrea rhizophorae</i>	17
Figura 4- “Mal do pé” em <i>Crassostrea gigas</i>	17
Figura 5- Fotomicrografias de parasitas encontrados nas ostras <i>Crassostrea gigas</i> e <i>Crassostrea rhizophorae</i>	18
Figura 6- Prevalência (%) de <i>Nematopsis</i> sp. em <i>Crassostrea gigas</i> e <i>Crassostrea rhizophorae</i>	19

RESUMO

Ostras (*Crassostrea rhizophorae* e *Crassostrea gigas*) foram estudadas quanto à presença de parasitas. Os animais foram obtidos do cultivo localizado na Praia da Ponta do Sambaqui – Florianópolis/SC. De agosto de 2002 a maio de 2003, 30 indivíduos adultos de cada espécie foram coletados sazonalmente, totalizando 240 ostras. Os animais, provenientes de desova em laboratório, tinham aproximadamente a mesma idade. Foram mantidos em lanternas de cultivo, em sistema suspenso tipo espinhel, com densidade de 40 ostras/andar. Após as análises macroscópicas, os tecidos foram submetidos a exames histopatológicos. A infestação por *Polydora websteri*, em *C. gigas* foi de 100% durante todo o período, enquanto em *C. rhizophorae* a maior infestação (100%) foi registrada em fevereiro e maio. O “mal do pé” foi observado em novembro (3,3%) e maio (23,3%) para *C. gigas* e, para *C. rhizophorae*, em maio (6,6%). As maiores prevalências de *Nematopsis* foram de 70 e 60% para *C. gigas* e *C. rhizophorae*, respectivamente. O protozoário *Trichodina* ocorreu em 1,6% do total de *C. rhizophorae*, enquanto larvas do Cestoda *Tylocephalum* foram observadas em 2,5% de *C. gigas*. Um exemplar de *C. rhizophorae* apresentou uma larva de metazoário, em reabsorção. Nenhum dos parasitas encontrados foi associado à mortalidade das ostras.

Palavras-chave: ostra, *Crassostrea*, histopatologia, parasitas

ABSTRACT

Oysters (*Crassostrea rhizophorae* and *Crassostrea gigas*) were studied in relation to parasite presence. The animals came from culture, located at Ponta do Sambaqui beach in Florianópolis – SC, Brazil. From August 2002 to May 2003, 30 mature individuals from each of these species were collected seasonally, with a total of 240 oysters. The animals, originating from laboratory spawning, had approximately the same age. The oysters were kept in culture lanterns, in suspended long-line systems, with a density of 40 oysters/floor. After macroscopic analysis, the tissues were subjected to histopathological examinations. The polydiariosis in *C. gigas* was high (100%) throughout the entire experimental period, while in *C. rhizophorae* the high infestation (100%) was registered in February and May. “Foot disease” was observed in November (3.3%) and May (23.3%) for *C. gigas*, and in May (6.6%) for *C. rhizophorae*. The higher prevalence of *Nematopsis* was 70% and 60% for *C. gigas* and *C. rhizophorae* respectively. *Trichodina* protozoa occurred in 1.6% of the total from *C. rhizophorae*, while *Tylocephalum* cestoda larvae were observed in 2.5% of *C. gigas*. One example of *C. rhizophorae* presented a single larva of Metazoa, in reabsorption. None of the parasites found could be associated to oyster mortality.

Key words: oyster, *Crassostrea*, histopathology, parasite.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a aquicultura vem se desenvolvendo de forma extraordinária e já se apresenta como alternativa viável para suprir em parte a carência de alimentos. O desenvolvimento da aquicultura tem contribuído para a redução do extrativismo e da pesca predatória e repercutido de forma positiva na preservação dos ecossistemas (ROCZANSKI *et al.*, 2000). Dentre as práticas aquícolas, a maricultura vem se caracterizando por ser uma atividade que propicia o desenvolvimento social e econômico das comunidades litorâneas. Segundo BRANDINI *et al.* (2000), desde o ano de 1990 a atividade vem crescendo a uma taxa média de aproximadamente 10,6%, representando um dos setores que mais cresce no cenário global de produção industrial de alimentos. As atividades aquícolas estão em plena expansão no mundo e também no Brasil, onde estão suprimindo os problemas sociais e econômicos gerados pelo declínio da pesca extrativista (ASSAD & BURSZTYN, 2000).

Segundo POLI (1999), as pesquisas sobre cultivo de moluscos com ostras e mexilhões teriam se iniciado na década de 70 em diversas partes do Brasil e têm se desenvolvido principalmente com o cultivo da ostra japonesa *Crassostrea gigas*, a ostra nativa *Crassostrea rhizophorae* e o mexilhão *Perna perna*. Dados da FAO (1999) registraram que a produção de moluscos no Brasil em 1999 foi de 8.662 toneladas, com destaque para o cultivo de ostras (ostreicultura) e mexilhões (mitilicultura). Atualmente a ostreicultura no Brasil, seja em escala comercial ou em fase experimental, faz parte da realidade de vários Estados, entre eles: Bahia, Pernambuco, Sergipe, Ceará, Maranhão e, em especial, Santa Catarina, que é o maior produtor da espécie exótica *Crassostrea gigas* (PANORAMA DA AQUICULTURA, 2001).

O Estado de Santa Catarina possui uma costa litorânea constituída de áreas protegidas (baías, enseadas e estuários) e uma elevada produtividade do mar, o que favorece o cultivo de mexilhões, ostras e vieiras (ROCZANSKI *et al.*, 2000). A produção de moluscos no Estado surgiu como uma alternativa complementar de renda das comunidades pesqueiras artesanais e, nos últimos anos, tornou-se atividade comercial ou principal fonte de renda para a maioria dos produtores, tendo alcançado 8.034 toneladas em 1998, além de ter contribuído de forma significativa para a fixação das populações em seus locais de origem (POLI *et al.*, 2000). Atualmente a maricultura catarinense experimenta resultados positivos, com a perspectiva de bater recorde na produção de ostras em 2003 e ampliar o espaço no mercado nacional, chegando

a alcançar um crescimento de 7% em relação ao ano de 2002, com 1,7 milhão de dúzias. O Estado é hoje responsável por 80% da produção nacional (EPAGRI, 2003).

A ostra *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1797) (Bivalvia, Ostreidae), também denominada “ostra do Pacífico” ou “ostra japonesa”, é originária do Japão, China e Coréia. Possui as valvas assimétricas, com a valva superior menor e valva inferior côncava, encaixada sob a articulação. As margens da concha não são crenuladas e a cicatriz muscular é pigmentada (QUEIROZ *et al.*, 1990). A ostra japonesa desenvolve-se bem em águas com temperaturas entre 11 e 25°C e salinidades entre 14 e 35‰ (AKABOSHI, 1979). No Brasil esta espécie foi introduzida em 1974 pelo Instituto de Pesquisas da Marinha em Cabo Frio-Rio de Janeiro (POLI *et al.*, 1988). No Estado de Santa Catarina esta espécie chegou em 1987 através do Laboratório de Moluscos Marinhos – LMM, do Departamento de Aqüicultura da Universidade Federal de Santa Catarina, que foi pioneiro na larvicultura para cultivo em escala comercial.

Na região também é encontrada a espécie de ostra nativa *Crassostrea rhizophorae*, (Guilding, 1828). A distribuição geográfica desta espécie abrange a região sul do Caribe, Venezuela, Suriname e Brasil até o Uruguai, podendo alcançar até 120 mm de comprimento (RIOS, 1994). Este bivalve ocupa a zona entremarés, prendendo-se às raízes de *Rhizophora mangle* e quando presente em praias se fixa a rochas. *C. rhizophorae* possui a valva direita encaixando-se dentro da esquerda, que é bastante côncava; margem interna lisa com a cicatriz muscular com manchas azuladas e castanho-azuladas. Vive em águas de salinidade entre 32,9 e 44,02‰, temperaturas variando entre 25 e 30°C e tem alto potencial de fecundidade, reproduzindo-se durante todo o ano (BOFFI, 1979).

Nos últimos anos *C. rhizophorae* vem sendo estudada do ponto de vista de sua biologia e reprodução, visando sua larvicultura e cultivo em larga escala. No entanto, o cultivo desta espécie no Brasil ainda se encontra em fase experimental. No estado de Santa Catarina o cultivo de *C. rhizophorae* vem alcançando resultados satisfatórios, o que vislumbra futuramente seu cultivo em escala comercial (MIRANDA & GUZENSKI, 1999).

O rápido desenvolvimento das atividades aquícolas é um fator positivo. No entanto, este crescimento deve ser encarado com cautela, pois a atividade mesmo apresentando um potencial técnico-econômico e desempenhando um papel social importante pode, durante sua expansão, desencadear uma série de problemas que possam vir a comprometer sua longevidade (BORGHETTI & OSTRENSKY, 2000). Ao longo do seu desenvolvimento, a aqüicultura tem sido o veículo de transporte de espécies de um país para outro e dentro do mesmo país, muitas

vezes sem um controle mínimo dos possíveis impactos que estas espécies exóticas possam causar no ambiente (ASSAD & BURSZTYN, 2000). Isto aumenta o risco de introdução de doenças exóticas, as quais podem resultar em um decréscimo significativo das populações de bivalves (BOWER & FIGUERAS, 1989), cultivados ou não.

A expansão crescente da atividade de ostreicultura no país desperta para a necessidade de intensificação de estudos relacionados com enfermidades nesses moluscos marinhos, causadas por parasitas, uma vez que a situação de cultivo pode favorecer a propagação desses organismos, pela proximidade e densidade de indivíduos.

Parasitismo em moluscos bivalves

O parasitismo seguramente decorreu da evolução de uma associação (simbiose), em que o organismo menor se sentiu beneficiado, quer pela proteção, quer pela obtenção de alimento. A associação deve ter sido por acaso e com o decorrer de milhares de anos houve uma evolução para o melhor relacionamento com o hospedeiro. Essas evoluções ou adaptações são principalmente morfológicas, fisiológicas e biológicas (NEVES, 1986). A “patologia” é qualquer modificação aparente dos estados anatômicos ou funcionais considerados habitualmente normais para a espécie, onde o agente patógeno “mascara” as defesas do hospedeiro, pelo menos temporariamente (BARNABÉ, 1996).

O estudo da patologia nos moluscos marinhos é relativamente recente e seu desenvolvimento e importância vem sendo atualmente ampliados, devido principalmente a existência e expansão dos cultivos. Os moluscos bivalves marinhos podem ser afetados por uma grande variedade de parasitas (ROBLEDO, 1994). As enfermidades estão relacionadas diretamente com fatores ambientais como a temperatura, salinidade, turbidez, densidade da população, escassez de alimento, presença de produtos tóxicos, que podem desencadear o aparecimento e a instalação das mesmas (BAUTISTA, 1989).

Nos cultivos de moluscos as enfermidades estão entre os fatores que podem resultar em mortalidade e contribuir para uma diminuição na produção. Segundo FIGUERAS & FIGUERAS (1987), nos últimos 10 anos têm sido registrado no Japão, França, Estados Unidos e Reino Unido, elevados índices de mortalidade em ostras, chegando a alcançar 95% de mortalidade em algumas áreas. E o homem tem contribuído de forma significativa para o surgimento de predadores e parasitas, através do intercâmbio de espécies e práticas de cultivo inadequadas.

Entre as enfermidades que afetam os moluscos bivalves marinhos no mundo, chegando a resultar em perdas importantes, estão as causadas por protozoários, como *Haplosporidium* spp. e *Perkinsus marinus* em *Crassostrea virginica*; *Mikrocytos mackini* em *Crassostrea gigas*; *Mikrocytos roughleyi* em *Saccostrea commercialis*; *Marteilia refringens* em *Ostrea edulis*, *Bonamia* spp. em *Ostrea* spp. e *Perkinsus* spp. em diferentes bivalves (VILLALBA, 2002).

SINDERMANN (1970) cita que entre as principais doenças encontradas nas ostras, estão as causadas por bactérias (*Aeromonas* sp.), fungos (*Dermocystidium*), trematódeos (*Bucephalus*), cestódeos (*Tylocephalum*), crustáceos do gênero *Mytilicola* e poliquetos do gênero *Polydora*.

Surto de enfermidades e mortalidade em massa de bivalves marinhos têm sido registrados em muitas partes do mundo, no entanto as medidas tomadas contra essas enfermidades têm ocorrido de formas emergenciais e não vem sendo feito um estudo mais detalhado destes parasitas (MAGALHÃES, 1998). Uma grande quantidade de informações sobre patógenos e seus efeitos sobre ostras e mexilhões vêm sendo acumuladas a nível mundial, nos últimos 30 anos (PAVANELLI *et al.*, 2000; MAGALHÃES, 2000).

No Brasil, embora o primeiro registro de parasitismo em moluscos bivalves comestíveis date de 1966, só recentemente surgiram os primeiros grupos de pesquisa nessa área da parasitologia, sendo registrada a “polidiariose” em ostras, causada por poliquetos do gênero *Polydora* e a “doença laranja” em mexilhões, causada por trematódeos bucefalídeos. No entanto, a identificação e o ciclo de vida desses parasitas, bem como medidas de profilaxia, ainda estão por resolver (MAGALHÃES, 2000).

Os vermes do gênero *Bucephalus* (Trematoda) têm sido encontrados tanto em moluscos marinhos como de água doce. De acordo com LASIAK (1993), bucefalídeos tem sido observados em bivalves comercialmente importantes, eventualmente resultando em mortalidade. KHAMDAN (1998) registrou a presença de *Bucephalus* sp. infestando gônada da ostra *Pinctada radiata* na região de Al-Jadoum (norte do Bahrain), provocando dano folicular e impedindo a gametogênese.

MAGALHÃES (1998) estudou o efeito do parasita trematoda *Bucephalus* na reprodução, composição bioquímica e índice de condição do mexilhão *Perna perna* e observou que apesar da baixa incidência de indivíduos parasitados, as larvas deste parasita apresentaram efeito danoso sobre esses moluscos, reduzindo e inviabilizando o processo da gametogênese, o que corrobora

as observações feitas por KHAMDAN (1998). MAGALHÃES *et al.* (2000), estudaram o parasitismo em mexilhões de estoques naturais e observaram a presença de trematódeos bucefalídeos e *Polydora* em alguns locais do litoral catarinense. Os resultados obtidos sugeriram haver uma relação de maior infestação em populações de mexilhões localizadas em regiões mais abrigadas.

SILVA & MAGALHÃES (1999), avaliaram a incidência de parasitas *Bucephalus* e do poliqueto *Polydora* em mexilhões cultivados e constataram que durante o inverno houve uma alta infestação deste último comparada com os meses em que a temperatura da água do mar foi mais elevada. SILVA *et al.* (2002) estudaram a ocorrência de bucefalídeos em mexilhões de cultivo em Santa Catarina e concluíram que o parasitismo provavelmente não foi responsável pela mortalidade dos indivíduos. No entanto, observaram que o parasita pode limitar o potencial reprodutivo dessa espécie, uma vez que o mesmo provoca a castração do animal.

GALVÃO *et al.* (2000), estudando o ciclo reprodutivo da ostra *Crassostrea brasiliana* da região de Cananéia-SP, evidenciaram a presença de *Bucephalus* sp. parasitando o manto de um dos exemplares estudados.

ARAÚJO *et al.* (2000), estudando o parasitismo por trematódeos no berbigão *Anomalocardia brasiliana*, detectaram este parasita nas gônadas desta espécie e observam que todas as células gaméticas tiveram seu desenvolvimento interrompido devido à ação deste parasita. Larvas de bucefalídeos também foram observadas em *Anomalocardia brasiliana* da Ilha de Santa Catarina. Os esporocistos estiveram presentes em vários tecidos, com uma maior infestação no hepatopâncreas em volta do tubo digestivo e gônada, prejudicando a reprodução do molusco (BOEHS *et al.*, 2002). Populações naturais de *Anomalocardia brasiliana* da Baía de Paranaguá- PR, apresentaram esporocistos de bucefalídeos na gônada e a maior prevalência do parasita foi registrada em animais maiores, indicando possivelmente uma preferência por indivíduos mais velhos da população (BOEHS & CRUZ-KALED, 2002).

Trabalhando com a ostra do mangue *Crassostrea rhizophorae* nos estados de Pernambuco e Bahia, NASCIMENTO (1981a e b), identificou a presença de vários parasitas: protozoários como *Gregarina*, *Microsporidia*, *Nematopsis*; ciliados dos tipos *Sphenophiria* e *Ancistocoma*; vermes trematódeos do gênero *Bucephalus*, cestódeos do gênero *Tylocephalum* e caranguejos do gênero *Pinnotheres*. Essa autora observou que com exceção de *Nematopsis*, nenhum parasita ocorreu em número ou frequência para determinar a mortalidade ou reduzir a qualidade das

ostras infectadas. A infestação por bucefalídeos em ostras *Crassostrea rhizophorae* da Baía de Todos os Santos - Bahia, foi bastante elevada nos indivíduos, chegando a causar castração parasítica. No entanto, este trematódeo esteve presente em apenas 3 exemplares de todos os animais analisados (NASCIMENTO *et al.*, 1986).

NEPTUNE *et al.* (2000), investigaram a infestação da ostra *Crassostrea gigas* pelo poliqueta *Polydora websteri* em cultivo experimental no Estado de Santa Catarina, tendo encontrado uma relação entre grau de infestação e o aumento da temperatura da água durante os meses de dezembro a janeiro, período de reprodução do parasita. IBBOTSON & MAGALHÃES (2002), relataram para a mesma região, 100% de infestação por *Polydora* sp. nos meses de águas mais frias. Neste estudo, apesar da alta taxa de prevalência, os indivíduos adultos não apresentaram nenhum dano em seus órgãos ou tecidos. De acordo com CACERES-MARTINEZ *et al.* (1998), o gênero *Polydora* tem sido encontrado infestando os cultivos de *Crassostrea gigas* na Baixa Califórnia–México. Segundo estes autores, foi observado que os elevados níveis de infestação e altas taxas de mortalidade ocorreram quando as ostras se encontravam mais próximas do fundo.

CALVO *et al.* (1999), realizaram um estudo no qual relacionaram a resistência de *Crassostrea gigas* e *Crassostrea virginica* a variações de salinidade, bem como a suscetibilidade das duas espécies às infestações pelo parasita *Polydora*. Os autores descobriram que em *C. gigas* o grau de infestação foi maior e mais severo em baixas e médias salinidades. No mesmo ano, STEELE & MULCAHY (1999) avaliaram a biologia reprodutiva de *C. gigas* na Irlanda através de observações dos estágios de desenvolvimento da gônada e índice de condição, tentando relacionar com os parâmetros ambientais, assim como também com os parasitas presentes nos indivíduos. Neste estudo relataram que a maturação sexual nas ostras foi significativamente afetada pela presença do produto Tributyl na água e também pela infestação do parasita *Polydora* sp.

A “enfermidade do pé” ou “mal do pé” tem sido responsável por elevadas taxas de mortalidade na Holanda, França e Inglaterra (FIGUERAS & VILLALBA, 1988). O fungo *Ostracobable implexa*, responsável por produzir esta enfermidade, se desenvolve bem em temperaturas acima dos 19°C, sendo sua atividade bastante diminuída, abaixo deste valor. Essa enfermidade vem há alguns anos crescendo no Estado de Santa Catarina. Em estudos realizados com ostras *C. gigas* provenientes de cultivo, foi registrada uma variação de 2,0 a 9,5% de

ocorrência da doença (SILVEIRA Jr. *et al.*, 2000). SANTOS *et al.* (2000), estudando a enfermidade do pé para a mesma região, observaram que houve um crescimento de fungos em todos os testes efetuados e sugeriram que o mesmo possa ser causador desta enfermidade.

O Filo Apicomplexa inclui algumas espécies de *Nematopsis*, protozoários encontrados em moluscos e que completam seu ciclo de vida no intestino de artrópodes. De acordo com AZEVEDO & CACHOLA (1992), entre estes parasitas, as espécies de gregarinas estão entre os mais significantes patógenos de bivalves, podendo ter diferentes estágios do seu ciclo de vida em diferentes tecidos do hospedeiro. *Nematopsis* sp. foram encontrados parasitando as brânquias de *Crassostrea rhizophorae* da Baía de Todos os Santos - Bahia, chegando a alcançar uma prevalência de 100% (NASCIMENTO *et al.*, 1986). MATOS *et al.* (2001), registraram a presença de *Nematopsis* sp. em moluscos da região da Amazônia e observaram que esses protozoários estavam dispersos no tecido conjuntivo do hospedeiro. A presença de *Nematopsis* sp. foi registrada por MAGALHÃES *et al.* (2002) para o berbigão *Anomalocardia brasiliana* em Florianópolis/SC. Também foi registrado por LUIS *et al.* (2002), para *Crassostrea rhizophorae* no Estado de Pernambuco e, segundo estes autores, o parasita esteve presente em 100% dos indivíduos analisados.

Ciliados do gênero *Trichodina* sp. parasitam ostras e outros bivalves marinhos e têm sido registrados em várias espécies de ostras da Europa, Leste do Estados Unidos e da Costa do Pacífico. A patogenicidade de *Trichodina* sp. está associada a erosões nos filamentos branquiais e perda de peso nos indivíduos infestados (FIGUERAS & VILLALBA, 1988; BOWER *et al.*, 1994). *Trichodina* sp. esteve presente em populações de *Cerastoderma edule* da costa da Galícia (CARBALLAL *et al.*, 2001) e em *Crassostrea gigas* da região de Brest, na França (BOOUSSAID *et al.*, 1999).

Os protozoários *Marteilia refringens* e *Bonamia ostrea* têm sido responsáveis por elevadas mortalidades em parques ostreícolas em vários países (BAUTISTA, 1989). “Marteiliose”, enfermidade causada pelo parasita *Marteilia refringens*, tem sido registrada infectando a ostra plana européia *Ostrea edulis* e sua ocorrência data desde 1967, ao longo de certas regiões da França e Espanha. Este parasita também tem sido encontrado com menor frequência em *Crassostrea gigas* na França (ELSTON, 1990). VILLALBA *et al.* (1993) estudando os danos causados por estes parasitas em *Mytilus galloprovincialis*, concluíram que este microorganismo inibiu significativamente o desenvolvimento gonádico desta espécie de mexilhão do hemisfério

norte. Já o parasita *Bonamia ostrea*, responsável pela enfermidade “bonamiose”, tem sido encontrado na espécie *Ostrea edulis*. Segundo TIGE *et al.* (1987), é conhecido que o parasita propaga-se rapidamente e tem estado presente em grande parte das zonas ostreícolas da Grã-Bretanha. CULLOTY *et al.* (2001) relataram que na Irlanda este parasita tem causado mortalidades significantes nesta espécie.

VOLETY *et al.* (2000) avaliaram a progressão de doenças causadas pelos parasitas *Perkinsus marinus* e *Haplosporidium nelsoni* em *Crassostrea virginica* em Piankatank River, Virginia. Este estudo mostrou um pequeno número de ostras infectadas, com estes dois tipos de protozoários, nos primeiros onze meses de vida do animal em profundidades menores ou iguais a 45 cm, quando comparadas com aquelas encontradas em profundidades maiores que 90 cm. DITTMAN *et al.* (2001) relataram que o parasita *Perkinsus marinus* tem sido responsável por grandes mortalidades da espécie *Crassostrea virginica* e que possivelmente possa causar efeitos subletais afetando o crescimento das ostras, bem como influenciado na reprodução. Entretanto, observa que estes efeitos têm sido difíceis de serem demonstrados. No Golfo do México este parasita tem sido identificado como responsável por mortalidades nas ostras desde 1940 (KAROLUS *et al.*, 2000). Já LITTLEWOOD (2000), para a região de Bowden (Jamaica), detectou a ocorrência deste protozoário pela primeira vez na ostra do mangue *Crassostrea rhizophorae*.

Uma grande variedade de bivalves marinhos, particularmente ostras do gênero *Crassostrea* e ostras perlíferas do gênero *Pinctada* de águas tropicais e subtropicais de várias partes do mundo, são frequentemente parasitadas por larvas de cestódeos, mais especificamente membros do gênero *Tylocephalum*. A penetração no hospedeiro ocorre através da brânquia ou epitélio do trato digestivo, acompanhada de uma pronunciada reação celular dentro do tecido subepitelial e posterior encapsulação da larva. No entanto, a patologia de infestação deste parasita pode variar com a espécie hospedeira (SINDERMANN, 1970; LAUCKNER, 1983). CHENG (1975) registrou pela primeira vez a ocorrência de metacestódeos de *Tylocephalum* em cultivos comerciais de *C. gigas* na região de Hong Kong na China e, em 1967, esse autor observou metacestódeos encistados sendo absorvidos pela ostra *C. virginica*. Larvas de *Tylocephalum* também foram observadas em vários moluscos da Austrália, inclusive em ostras do gênero *Pinctada* (HINE & THORNE, 2000). Registro de cestódeos foram feitos por NASCIMENTO *et al.* (1986), trabalhando com a ostra *Crassostrea rhizophorae* no Estado da Bahia.

Tendo em vista o contínuo crescimento da atividade de cultivo de ostras e sua importância sócio-econômica para o Estado, estudos relacionados à sanidade dos organismos cultivados no que diz respeito ao conhecimento e medidas de profilaxia contra suas enfermidades são extremamente importantes para o desenvolvimento ascendente da produção, uma vez que os agentes patogênicos podem causar danos aos organismos cultivados, com riscos de perda total de um processo produtivo. Deste modo, levando-se em consideração que os parasitas podem ter uma grande influência na reprodução, crescimento, composição bioquímica e sanidade das ostras, o presente estudo teve como objetivo identificar possíveis parasitas nas ostras *Crassostrea rhizophorae* e *Crassostrea gigas* do sistema de cultivo experimental do Laboratório de Moluscos Marinhos do Departamento de Aqüicultura da Universidade Federal de Santa Catarina, localizado na Praia da Ponta do Sambaqui em Florianópolis, Ilha de Santa Catarina.

MANUSCRITO

**Parasitas em ostras de cultivo (*Crassostrea rhizophorae* e *Crassostrea gigas*)
da Ponta do Sambaqui, Florianópolis, SC.
Parasites in oysters from culture, (*Crassostrea rhizophorae* and *Crassostrea gigas*)
from Ponta do Sambaqui, Florianópolis, SC.**

R.C.Sabry & A R.M.Magalhães

Centro de Ciências Agrárias – Departamento de Aqüicultura da Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC. Rod. SC 404, km 03 – Itacorubi – Florianópolis/SC – CEP 88040-900 – Fone: (048) 3319358; Fax: (048) 331-9653 – e-mail rachel@cca.ufsc.br

Resumo

Ostras (*Crassostrea rhizophorae* e *Crassostrea gigas*) foram estudadas quanto à presença de parasitas. Os animais foram obtidos do cultivo localizado na Praia da Ponta do Sambaqui – Florianópolis/SC. De agosto de 2002 a maio de 2003, 30 indivíduos adultos de cada espécie foram coletados sazonalmente, totalizando 240 ostras. Os animais, provenientes de desova em laboratório, tinham aproximadamente a mesma idade. Foram mantidos em lanternas de cultivo, em sistema suspenso tipo espinhel, com densidade de 40 ostras/andar. Após as análises macroscópicas, os tecidos foram submetidos a exames histopatológicos. A infestação por *Polydora websteri*, em *C. gigas* foi de 100% durante todo o período, enquanto em *C. rhizophorae* a maior infestação (100%) foi registrada em fevereiro e maio. O “mal do pé” foi observado em novembro (3,3%) e maio (23,3%) para *C. gigas* e, para *C. rhizophorae*, em maio (6,6%). As maiores prevalências de *Nematopsis* foram de 70 e 60% para *C. gigas* e *C. rhizophorae*, respectivamente. O protozoário *Trichodina* ocorreu em 1,6% do total de *C. rhizophorae*, enquanto larvas do Cestoda *Tylocephalum* foram observadas em 2,5% de *C. gigas*. Um exemplar de *C. rhizophorae* apresentou uma larva de metazoário, em reabsorção. Nenhum dos parasitas encontrados foi associado à mortalidade das ostras.

Palavras-chave: ostra, *Crassostrea*, histopatologia, parasitas

Abstract

Oysters (*Crassostrea rhizophorae* and *Crassostrea gigas*) were studied in relation to parasite presence. The animals came from culture, located at Ponta do Sambaqui beach in Florianópolis – SC, Brazil. From August 2002 to May 2003, 30 mature individuals from each of these species were collected seasonally, with a total of 240 oysters. The animals, originating from laboratory spawning, had approximately the same age. The oysters were kept in culture lanterns, in suspended long-line systems, with a density of 40 oysters/floor. After macroscopic analysis, the tissues were subjected to histopathological examinations. The polydiariosis in *C. gigas* was high (100%) throughout the entire experimental period, while in *C. rhizophorae* the high infestation (100%) was registered in February and May. “Foot disease” was observed in November (3.3%) and May (23.3%) for *C. gigas*, and in May (6.6%) for *C. rhizophorae*. The higher prevalence of *Nematopsis* was 70% and 60% for *C. gigas* and *C. rhizophorae* respectively. *Trichodina* protozoa occurred in 1.6% of the total from *C. rhizophorae*, while *Tylocephalum* cestoda larvae were observed in 2.5% of *C. gigas*. One example of *C. rhizophorae* presented a single larva of Metazoa, in reabsorption. None of the parasites found could be associated to oyster mortality.

Keywords: oyster, *Crassostrea*, histopathology, parasite.

Introdução

Os moluscos bivalves marinhos podem ser afetados por uma grande variedade de parasitas (Robledo, 1994; Bower et al., 1994), que podem causar enfermidades e contribuir para uma diminuição significativa das populações naturais e, principalmente, das cultivadas (Sindermann, 1970; Figueras & Villalba, 1988; Bower & Figueras, 1989). Informações sobre patógenos e seus efeitos sobre ostras e mexilhões, vêm sendo acumuladas em nível mundial, nos últimos 30 anos (Pavanelli et al., 2000; Magalhães, 2000). Segundo Villalba (2002), entre as enfermidades que afetam os moluscos bivalves marinhos no mundo, causando perdas importantes, estão as causadas por protozoários, como *Haplosporidium* spp. e *Perkinsus marinus* em *Crassostrea virginica*, *Mikrocytos*

mackini em *Crassostrea gigas*, *Mikrocytos roughleyi* em *Saccostrea commercialis*, *Marteilia refringens* em *Ostrea edulis* e *Bonamia* sp. em *Ostrea* spp.

O parasitismo pelo poliqueta *Polydora* sp., em cultivos de ostras, é documentado em diversas partes do mundo, chegando a causar mortalidade em alguns cultivos marinhos (Lauckner, 1983; Figueras & Villalba, 1988; Calvo et al., 1999). Infestações por *Polydora* sp e/ou formação de bolhas em ostras do gênero *Crassostrea* em cultivos de Santa Catarina (sul do Brasil), vêm sendo registradas nos últimos anos (Silva et al., 1988; Neptune et al., 2000; Ibbotson & Magalhães, 2002).

A “enfermidade do pé” ou “mal do pé” tem sido responsável por elevadas taxas de mortalidade na Holanda, França e Inglaterra (Figueras & Villalba, 1988). Essa enfermidade vem há alguns anos crescendo no Estado de Santa Catarina (Silveira Jr. et al., 2000).

Protozoários do gênero *Nematopsis* utilizam bivalves marinhos como seus hospedeiros intermediários e completam seu ciclo de vida no intestino de crustáceos (Lauckner, 1983; Bower & Figueras, 1989; Azevedo & Cachola, 1992; Carballal et al., 2001). Esses organismos estão entre os mais importantes patógenos de bivalves, podendo ter diferentes estágios do seu ciclo de vida, em diferentes tecidos do hospedeiro (Azevedo & Cachola, 1992). *Nematopsis* sp. foram registrados em *Crassostrea rhizophorae* da Baía de Todos os Santos-Bahia (Nascimento et al., 1986); em mexilhão *Perna perna* da Lagoa de Itaipu-RJ (Lima et al., 2001); em moluscos da região da Amazônia (Matos et al., 2001) e em berbigões *Anomalocardia brasiliana* de Florianópolis-SC (Magalhães et al., 2002).

Ciliados do gênero *Trichodina* parasitam ostras e outros bivalves marinhos. A patogenicidade deste parasita está associada a destruição dos filamentos branquiais e conseqüente perda de peso nos indivíduos infestados (Bower et al., 1994; Figueras & Villalba, 1988). O parasita tem sido registrado em várias espécies de ostras da Europa, Leste dos Estados Unidos e da Costa do Pacífico (Bower et al., 1994). *Trichodina* sp. esteve presente em populações de *Cerastoderma edule* da Costa da Galícia (Carballal et al., 2001) e em *Crassostrea gigas* da região de Brest-França (Boussaid et al., 1999).

Bivalves marinhos e ostras de várias partes do mundo, principalmente do gênero *Crassostrea* e ostras perlíferas, são freqüentemente parasitadas por larvas de cestódeos (metazoários), mais especificamente por membros do gênero *Tylocephalum*. A

penetração no hospedeiro ocorre através da brânquia ou epitélio do trato digestivo acompanhada de uma pronunciada reação celular dentro do tecido subepitelial e posterior encapsulação da larva (Sindermann, 1970; Lauckner, 1983). Metacestódeos de *Tylocephalum* sp. foram observados nas ostras *Crassostrea virginica* (Cheng, 1967), *C. gigas* (Cheng, 1975), *C. rhizophorae* (Nascimento et al., 1986) e em algumas espécies de ostras do gênero *Pinctada* (Hine & Thorne, 2000).

Tendo em vista o contínuo crescimento da atividade de cultivo de ostras e sua importância sócio-econômica para o Estado de Santa Catarina, estudos relacionados à sanidade dos organismos cultivados no que diz respeito ao conhecimento e medidas de profilaxia contra suas enfermidades são extremamente importantes, uma vez que os agentes patogênicos podem causar danos aos organismos cultivados, podendo dizimar todo um processo produtivo. Deste modo, o presente estudo teve como objetivo identificar parasitas nas ostras *Crassostrea rhizophorae* e *Crassostrea gigas*, cultivadas na Praia da Ponta do Sambaqui- Florianópolis-SC.

Materiais e métodos

O trabalho foi realizado com ostras das espécies *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) e *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1797) provenientes de reprodução induzida e larvicultura no Laboratório de Moluscos Marinhos (LMM) do Departamento de Aqüicultura da Universidade Federal de Santa Catarina. No mar, as ostras foram mantidas em lanternas em sistema de cultivo suspenso tipo espinhel, localizado na Praia da Ponta do Sambaqui-Baía Norte da Ilha de Santa Catarina (27°29'18,8"S e 48° 32' 12,9"W).

Embora de idade semelhante, no início do experimento o tamanho mínimo das ostras foi de 5,5 e 9,6cm para *C. rhizophorae* e *C. gigas*, respectivamente. Os moluscos foram acondicionados em 4 lanternas de cultivo (2 para cada espécie). Duas das lanternas eram experimentais e, as outras duas, de reposição, para manter a densidade constante de 40 ostras/andar. As coletas ocorreram sazonalmente, no período de agosto de 2002 a maio de 2003. A temperatura e salinidade da água do mar no local de cultivo foram medidas a cada coleta. O *n* amostral foi de 30ind/espécie/coleta, perfazendo um total de 240 indivíduos analisados. O manejo das estruturas de cultivo foi realizado mensalmente.

Trimestralmente foi realizada a biometria das ostras coletadas com auxílio de paquímetro de precisão de 0,05mm e considerando o maior eixo como a altura, conforme proposto por Galtsoff (1964). Cada ostra foi inicialmente examinada externamente. Em seguida foi aberta com auxílio de um escalpelo inserido entre as valvas, para secção do músculo adutor e observações macroscópicas dos tecidos e da concha, sobre a presença ou não de parasitas.

Para as análises histológicas, foi retirada uma secção dos tecidos moles, em sentido diagonal na massa visceral, amostrando-se brânquia, manto, glândula digestiva e gônada de cada indivíduo, conforme as recomendações de Howard & Smith (1983). Em seguida, os tecidos foram fixados em solução de Davidson, por 48h (temperatura ambiente) e posteriormente transferidos para álcool 70%. O material fixado foi submetido a técnicas histológicas clássicas que constituem em desidratação, diafanização, inclusão em parafina, cortes de 7µm de espessura e coloração por hematoxilina e eosina (HE).

Resultados

A temperatura da água do mar durante o período experimental variou de 19°C (inverno) a 28,5°C (verão) e, a salinidade, de 31 a 35‰. Os tamanhos das ostras variaram de 5,5 a 7,8cm, para *Crassostrea rhizophorae* e de 9,6 a 11,7cm para *Crassostrea gigas*. A mortalidade foi crescente para as duas espécies, sendo maior para a ostra nativa *Crassostrea rhizophorae*, durante todo o período experimental (Fig. 1).

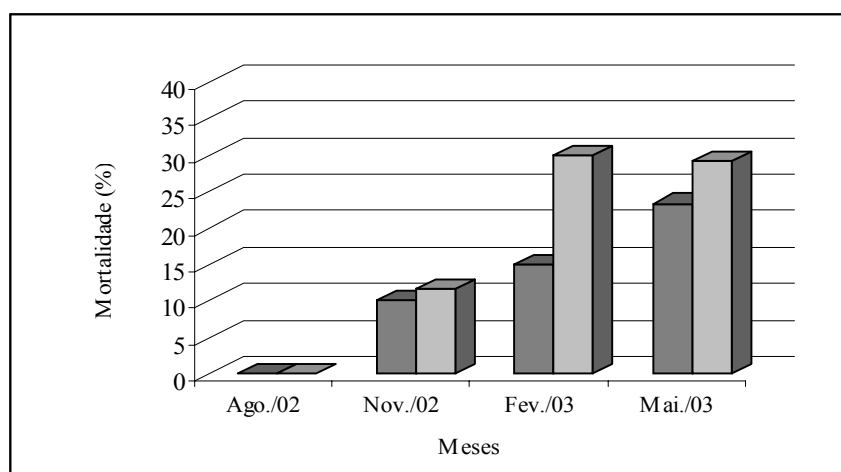


Figura 1- Mortalidade trimestral (%) das ostras durante o período experimental em *Crassostrea gigas* (■) e *Crassostrea rhizophorae* (□).

As análises histológicas mostraram que a elevada infestação por *Polydora* aparentemente não causou dano nos tecidos e órgãos dos animais e não interrompeu o processo de gametogênese (Fig. 2). O aspecto macroscópico da polidiariose pode ser observado na fig. 3. Em alguns raros casos, houve perfuração do tecido da ostra pelo tubo do poliqueto. Mesmo nesses casos a ostra apresentava bom aspecto geral, macro e microscopicamente.

A infestação pelo poliqueta espionídeo *Polydora websteri*, em *C. gigas* foi elevada (100%) durante todo o período, enquanto que em *C. rhizophorae* o grau de infestação foi menor em agosto (3,3%) e novembro (0 %), e maior (100%) em fevereiro e maio de 2003. A formação de bolhas de lodo produzidas pelo poliqueta nas valvas internas das duas espécies estudadas também foram mais conspícuas em fevereiro e maio.

A “enfermidade do pé” foi observada durante os meses de novembro (3,3%) e maio (23,3%) para *C. gigas*. Já em *C. rhizophorae*, esta enfermidade foi registrada somente no mês de maio, com 6,6% de prevalência. Ostras com essa doença podem ser visualizadas na Fig. 4.

As análises histopatológicas evidenciaram o parasitismo por protozoários do gênero *Nematopsis*, ciliados do gênero *Trichodina*, cestódeos do gênero *Tylocephalum* e larva de metazoário em estágio de reabsorção (Fig. 5).

A maior prevalência de *Nematopsis* sp. em *C. gigas* e *C. rhizophorae* foi de 70% (agosto) e 60% (fevereiro), respectivamente (Fig. 6). Este parasita esteve presente em baixa intensidade na brânquia, lume do tubo digestivo, manto e glândula digestiva. Apenas em 2 indivíduos amostrados houve uma elevada intensidade de infecção desse parasita, na região do manto e epitélio do trato digestivo.

O ciliado *Trichodina* sp. foi observado no lume do tubo digestivo de *C. rhizophorae* e sua ocorrência foi de apenas 1,6% das ostras analisadas.

Cestódeos do gênero *Tylocephalum* sp. foram detectados entre os espaços da glândula digestiva e em torno do tubo digestivo de *C. gigas*, apresentando uma prevalência de 2,5%. Em um exemplar de *Crassostrea rhizophorae* foi registrada uma larva de metazoário encapsulada, em estágio de reabsorção (Fig.5H).

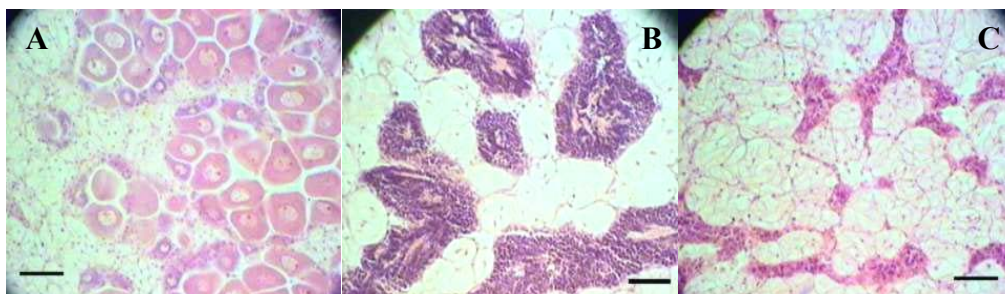


Figura 2– Fotomicrografias de gônadas de ostras do gênero *Crassostrea*. Fêmea de *Crassostrea gigas* (A); macho de *Crassostrea gigas* (B) e indivíduo de sexo indeterminado em *Crassostrea rhizophorae* (C). Coloração HE. Barras = 50 μ m.

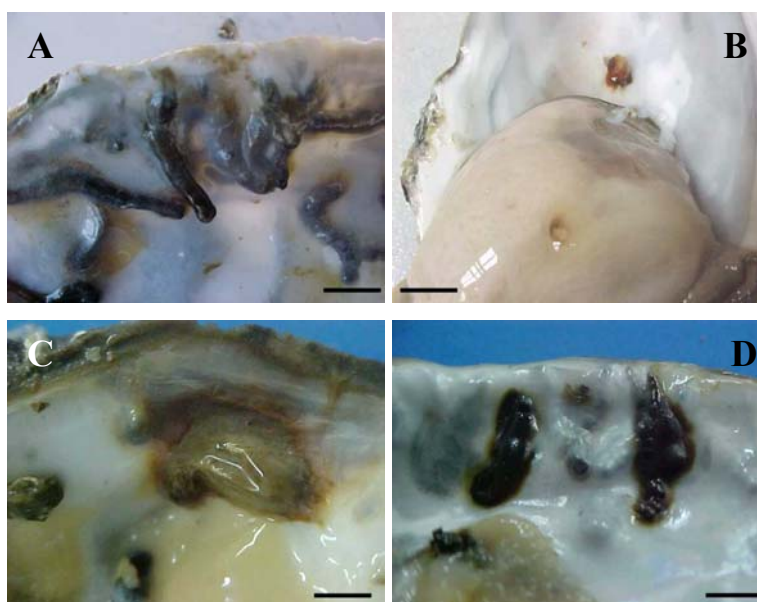


Figura 3- Polidiariose em ostras *Crassostrea gigas* (A) e *Crassostrea rhizophorae* (B), mostrando tubos e furos devido ao poliqueta *Polydora* sp.; bolhas de lodo em *C. rhizophorae* (C) e em *C. gigas* (D). Barras= 2cm.

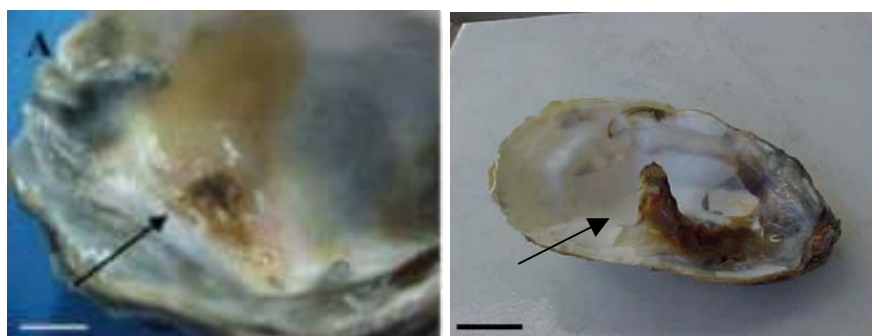


Figura 4- “Mal do pé” em estágio inicial (A) e avançado (B). *Crassostrea gigas*. Barras= 2cm.

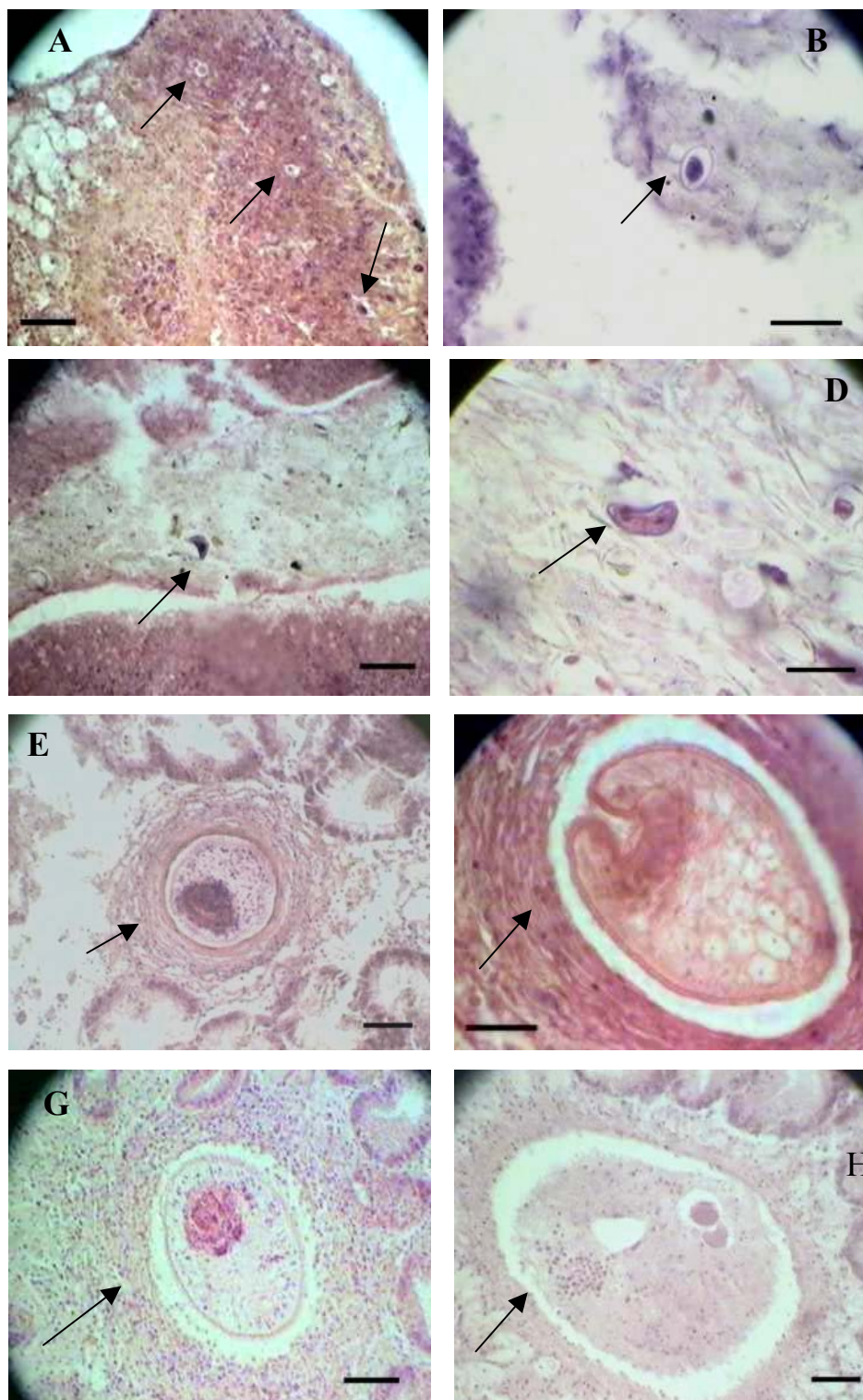


Figura 5 – Fotomicrografias de parasitas encontrados nas ostras *Crassostrea gigas* e *Crassostrea rhizophorae*. Protozoário *Trichodina* sp. no lume do tubo digestivo de *C. rhizophorae* (A e B). Em C e D, o protozoário *Nematopsis* sp. no manto. Larvas de *Tylocephalum* em *C. gigas* (E, F e G) e, em *Crassostrea rhizophorae* larva de metazoário em reabsorção (H). Coloração HE. Barras: A, C, E, G e H = 50 μ m e B, D e F = 25 μ m.

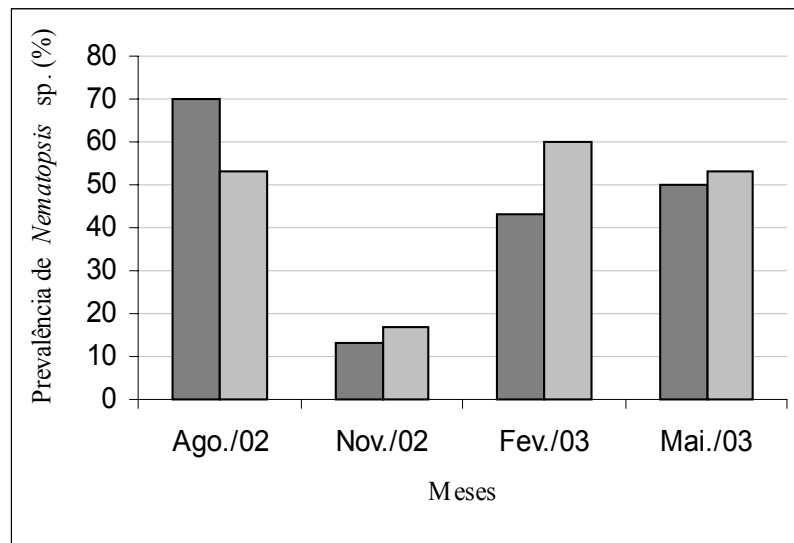


Figura 6- Prevalência (%) de *Nematopsis* sp. em *Crassostrea gigas* (■) e em *Crassostrea rhizophorae* (▒) nos meses amostrados.

Discussão

As análises histológicas mostraram que, apesar das elevadas taxas de infestação por *Polydora websteri* (100%) em *C. gigas*, não foram observadas alterações morfológicas dos tecidos dos animais, assim com o parasita não comprometeu o processo de gametogênese. Ibbotson & Magalhães (2002), para *Crassostrea gigas*, também registraram 100% de infestação por *Polydora* sp. nos meses de águas mais frias e concluíram que apesar da alta taxa de prevalência, os indivíduos adultos não apresentaram nenhum dano em seus órgãos ou tecidos, tendo apresentado padrões normais no processo de formação dos gametas. Um levantamento ecológico realizado por Neptune et al. (2000) para avaliar a presença do poliqueta em ostras cultivadas na mesma região, registrou que 81,67% das ostras analisadas apresentavam túneis e/ou bolhas produzidas por *Polydora websteri*, e que o grau de infestação estava diretamente relacionado com o aumento da temperatura da água durante os meses de dezembro a janeiro, período de reprodução do poliqueta.

No presente estudo, a elevada prevalência de *Polydora websteri* em *C. gigas* durante todo o período experimental sugere que este anelídeo espionídeo esteja gradualmente aumentando nestas áreas de cultivo, nos últimos anos. Estudos sobre infestação por *Polydora* são realizados em várias partes do mundo. Nel et al. (1996),

avaliando a infestação de *Polydora* em *Crassostrea gigas* no sul da África, registraram uma maior infestação do verme durante o verão, com um pico no início do outono e ressaltaram que apesar dos elevados índices de infestação, os mesmos indivíduos estariam aptos a se reproduzir logo que a temperatura da água voltasse a aumentar (primavera). Caceres-Martinez et al., (1998) em cultivos de *C. gigas* na Baixa Califórnia, encontraram esse verme formando canais em forma de “U” e bolhas de lodo, que foram mais abundantes quando as temperaturas da água estavam mais altas. No entanto, ressaltaram que a maior prevalência de infestação do parasita, pode ter sido devido ao maior tempo de exposição do hospedeiro, uma vez que os mesmos ficaram permanentemente submersos e próximos ao substrato. Ainda segundo estes autores, *Polydora* sp. não foi responsável pela mortalidade das ostras, pois dos indivíduos mortos apenas 2 apresentavam bolhas de lodo produzidas pelo parasita.

Neste trabalho, a formação de tubos por *Polydora* em *C. rhizophorae* foi menor do que em *C. gigas*: 3,3% em agosto e ausente em novembro. Isto sugere ser esta última espécie mais susceptível ao ataque deste parasita. A abundância de *Polydora* e/ou bolhas de lodo na ostra nativa em fevereiro e maio pode estar relacionado com temperaturas mais altas da água, pois de acordo com Lauckner (1983), os parâmetros de temperatura e salinidade têm sido reportados como fatores primários na determinação da abundância de *Polydora*. Silva et al. (1988) registraram para a mesma região estudada uma variação de 0 a 93% de infestação por *Polydora websteri* em conchas de ostras *C. rhizophorae* encontradas mortas. *Polydora websteri* foi provavelmente o principal produtor de bolhas em 69,37% das ostras *C. gigas* da região de Mahurangi Harbour- Nova Zelândia (Handley & Bergquist, 1997). A presença de bolhas ou vesículas na cavidade interna do manto faz com que as ostras incrementem a deposição de concha para repor o volume e a forma interna da concha (Handley, 1998). As bolhas de lodo afetam o aspecto, o sabor e o valor de mercado destes moluscos. Além disso, provavelmente os animais com elevados índices de infestação por *Polydora* podem ter uma diminuição na taxa de crescimento e no índice de condição (IC) quando comparados com animais não infestados (Ambariyanto & Seed, 1991).

A incidência da “doença do pé,” tanto em *C. gigas* quanto em *C. rhizophorae* nos meses de novembro e maio, coincidiu com a época dos maiores valores de temperatura da água. Essa enfermidade vem há alguns anos crescendo no Estado de Santa Catarina.

Em estudos realizados com ostras *C. gigas* provenientes de cultivos do litoral catarinense, foi registrada uma variação de 2,0 a 9,5% de ocorrência dessa doença (Silveira Jr. et al., 2000). O fungo causador desta enfermidade continua desconhecido. No entanto, um fungo filamentososo semelhante (*Ostrabable implexa*) tem sido responsável por elevadas taxas de mortalidade em moluscos na Holanda, França e Inglaterra (Figueras & Villalba, 1988).

A presença de *Nematopsis* sp. em *C. gigas* e *C. rhizophorae* aparentemente não foi a responsável pela mortalidade das ostras durante o período experimental, uma vez que o grau de infecção observado nas duas espécies foi baixo, com exceção de apenas 2 indivíduos. Estes apresentaram uma maior ocorrência do parasita no manto e no epitélio do trato digestivo, acompanhada de uma reação inflamatória. Nascimento et al. (1986), observaram a ocorrência de 100% de *Nematopsis* sp. em *C. rhizophorae* da Baía de Todos os Santos – Bahia e concluíram que o parasita não foi o fator determinante para a mortalidade observada nas ostras.

No molusco *Cerastoderma edule* da região sul de Portugal, *Nematopsis* sp. foi observado no tecido conectivo da brânquia, chegando a parasitar 82% dos animais analisados (Azevedo & Cachola, 1992). A infecção mais intensa foi observada nos animais maiores, causando uma completa destruição das células das brânquias e elevadas taxas de mortalidade. Na costa da Galícia, a mesma espécie acima citada apresentou 76% dos indivíduos com esse protozoário. No entanto, esse parasita não causou a morte dos moluscos e nenhum dano patológico significativo (Carballal et al., 2001). A patogenicidade deste parasita sobre o hospedeiro ainda é inconclusiva (Lauckner, 1983; Bower & Figueras, 1989).

O ciliado *Trichodina* sp., observado somente em *C. rhizophorae*, parece não ter causado nenhum efeito danoso e, apesar destes protozoários ocorrerem geralmente próximos ao manto, palpos labiais ou na superfície das brânquias, neste estudo o parasita encontrou-se livre no lume do tubo digestivo. Altas infecções por *Trichodina* sp. em *Crassostrea angulata* na França foram relacionadas com destruição dos filamentos branquiais e emagrecimento destes animais (Bower et al., 1994). *Crassostrea gigas* altamente infestada por este parasita, também apresentou processo inflamatório nas brânquias e alterações do epitélio, observadas por Boussaid et al. (1999). Ainda segundo estes autores, embora existam controvérsias sobre a patogenicidade de

Trichodina, acredita-se que este parasita seja responsável por grandes mortalidades em muitos animais marinhos.

A presença de larvas de *Tylocephalum* sp. aparentemente não causou nenhum dano nos tecidos e órgãos de *C. gigas*, sendo possível a determinação do sexo e fases do ciclo reprodutivo da ostra. Esse parasita foi observado tanto em machos como em fêmeas. As larvas de *Tylocephalum* alojadas entre os espaços da glândula digestiva apresentaram uma cápsula fibrosa menos densa que aquelas observadas encistadas em torno da glândula digestiva. Segundo Lauckner (1983), uma maior ou menor intensidade de encapsulamento pode estar relacionada com os tipos e quantidade de células presentes no local. Segundo Cheng (1975), metacestódeos encistados em *C. gigas*, apresentaram cápsula menos densa e semelhante às que foram observadas em *C. virginica*. A resposta de *C. gigas* à infestação por metacestódeo de *Tylocephalum* sp. parece ser menos intensa que em outros bivalves (Cheng, 1975; Figueras & Villalba, 1988). Segundo Lauckner (1983), em ostras do gênero *Pinctada*, a fibrose induzida é relativamente menor, pois se acredita que as mesmas sejam hospedeiras intermediárias normais deste parasita. No entanto ressalta que a patologia da infestação deste parasita pode variar com a espécie hospedeira.

A larva de metazoário, em estágio de reabsorção, observada em *C. rhizophorae* no mês de fevereiro, pode provavelmente ser de *Tylocephalum*. Larvas de metacestódeos em reabsorção foram registradas em *C. virginica* por Cheng em 1967, o qual concluiu que provavelmente a espécie não era o hospedeiro intermediário normal deste parasita.

No presente estudo, nenhum dos parasitas encontrados pode ser associado à mortalidade registrada durante o experimento, seja pela baixa prevalência, a baixa quantidade de parasitas por hospedeiro ou pelo tipo de parasitismo, que não comprometeu atividades vitais das ostras. No entanto, sugere-se que pesquisas na área de patologia de moluscos sejam constantes, tendo em vista que a ostreicultura em Florianópolis é a principal atividade comercial e fonte de renda para os maricultores.

Referências Bibliográficas

- AMBARIYANTO., SEED, R. The infestation of *Mytilus edulis* Linnaeus by *Polydora ciliata* (Johnston) in the Conwy Estuary, North Wales. *J. Moll. Stud.*, v.57, p.413-424, 1991.
- AZEVEDO, C., CACHOLA, R. Fine structure of the apicomplexa oocyst of *Nematopsis* sp. of two marine bivalve molluscs. *Dis. Aquat. Org.*, v.14, n.1, p.69-73, 1992.
- BOUSSAID, B., GRIPPARIT, J.L., RENAULT, T., TIGE, G., DORANGE, G. *Trichodina* sp. infestation of *Crassostrea gigas* oyster gills in Brittany, França. *J. Invertebr. Pathol.*, v.73, n.3, p.339-342, 1999.
- BOWER, S.M., FIGUERAS, A.J. Infectious diseases of mussels, especially pertaining to mussel transplantation. *World Aquacult. Rev.*, v.20, n.4, p.89-93, 1989.
- BOWER, S.M., MCGLADDERY, S.E., PRICE, I.M. Synopsis of infectious diseases and parasites of commercially exploited Shellfish. *Annu. Rev. Fish. Dis.*, v.4, p.1-199, 1994.
- CACERES-MARTINEZ, J., DE OCA, P.M.M., VASQUEZ-YEOMANS, R. *Polydora* sp. infestation and health of the Pacific oyster *Crassostrea gigas* cultured in Baja California, NW México. *J. Shellf. Res.*, v.17, n.1, p.259-264, 1998.
- CALVO, G.W., LUCKENBACH, M.W., ALLEN, S.K., BURRESON, E.M. Comparative field study of *Crassostrea virginica* (Gmelin, 1791) in relation to salinity in Virginia. *J. Shellf. Res.*, v.18, n.2, p.465-473, 1999.
- CARBALLAL, M.J., IGLESIAS, D., SANTAMARINA, J., FERRO-SOTO, B., VILLALBA, A. Parasites and pathology of the Coast of Galicia (NW Spain). *J. Invertebr. Pathol.*, v.78, p.87-89, 2001.
- CHENG, T.C. Parasites of commercially important marine molluscs. In: RUSSEL, F. C. (ed). *Advances in Marine Biology*. New York: Academic Press Inc, 1967. p.198-254.
- CHENG, T.C. New geographic records for *Tylocephalum* metacestodes. *J. Invertebr. Pathol.*, v.26, p.395-396, 1975.
- FIGUERAS, A.J., VILLALBA, A. Patología de moluscos. In: MONTEROS J.E., LABARTA, U. (eds.). *Patología en Acuicultura*. Madrid: Mundi-Prensa Libros, 1988. p.327-389.
- GALTSOFF, P.S. The American oyster *Crassostrea virginica*. *Fish. Bull.*, v.64, p.1-480, 1964.
- HANDLEY, S.J. Power to the oyster: do spionid-induced shell blisters affect condition in subtidal oysters?. *J. Shellf. Res.*, v.17, n.4, p.1093-1099, 1998.
- HANDLEY, S.J., BERGQUIST, P.R. Spionid polychaete infestations of intertidal pacific oyster *Crassostrea gigas* (Thunberg), Mahurangi harbour, northern New Zeland. *Aquacult.*, v.153, n.3-4, p.191-205, 1997.

HINE, P.M., THORNE, T. A survey of some parasites and diseases of several species of bivalve mollusc in northern Western Australia. *Dis. Aquat. Org.*, v.40, n.1, p.67-68, 2000.

HOWARD, D.W., SMITH, C.S. *Histological techniques for marine bivalve mollusks*. Woods Hole, Massachusetts, NOAA Technical Memorandum, 97p. 1983.

IBBOTSON, D.P., MAGALHÃES, A.R.M. Polidiariose em *Crassostrea gigas* cultivadas na Praia da Ponta do Sambaqui, Florianópolis, SC, Brasil. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 7/ ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 3, 2002, Foz do Iguaçu. *Anais...* Foz do Iguaçu, 2002. p.192. Resumo.

LAUCKNER, G. Disease of Mollusca: Bivalvia to Scaphopoda. In: KINNE, O (ed). *Diseases of Marine Animals*. Hamburg: Biologische Anstalt Helgoland, 1983. p.477-879.

LIMA, F.C., ABREU, M.G., MESQUITA, E.F.M. Monitoramento histopatológico de mexilhão *Perna perna* da Lagoa de Itaipu, Niterói, RJ. *Arq. Bras. Med. Zootec.*, v.53, n.2, p.203-206, 2001.

MAGALHÃES, A.R.M. Parasitoses em moluscos bivalves marinhos cultivados no Brasil. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 6/ ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 2, 2000, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, 2000. p.39. Resumo.

MAGALHÃES, A.R.M., MATOS, E., AZEVEDO, C. Dados ultraestruturais do oocisto de *Nematopsis* sp. (Phylum Apicomplexa) parasita do berbigão, *Anomalocardia brasiliiana* Gmelin, 1791 (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) da região de Florianópolis, Santa Catarina. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 7/ ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 3, 2002, Foz do Iguaçu. *Anais...* Foz do Iguaçu, 2002. p.191. Resumo.

MATOS, E., MATOS, P., SANTOS, M.M.S., GIESE, E.G. Ação de protozoários parasitas em moluscos da Região Amazônica: *Nematopsis* sp. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE MALACOLOGIA, 17/ SIMPÓSIO NORDESTINO DE CULTIVO DE MOLUSCOS BIVALVES, 1, 2001, Recife. *Anais...* Recife, 2001. p.78. Resumo.

NASCIMENTO, I.A., SMITH, D.H., KERN II, F., PEREIRA, S.A. Pathological findings in *Crassostrea rhizophorae* from Todos os Santos Bay, Bahia, Brazil. *J. Invertebr. Pathol.*, v.47, p.340-349, 1986.

NEL, R., COETZEE, P.S., NIEKERK, G.V. The evaluation of two treatments to reduce mud worm (*Polydora hoplura* Claparede) infestation in commercially reared oysters (*Crassostrea gigas* Thunberg). *Aquacult.*, v.141, p.31-39, 1996.

NEPTUNE, Y.M.B., POLI, C.R., FERREIRA, J.F. Dados ecológicos sobre poliqueta *Polydora websteri* (Hartman)(Fam. Spionidae) em cultivo da ostra do Pacífico

Crassostrea gigas (Thunberg, 1793) em Florianópolis. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 6/ ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 2., 2000, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, 2000. p.31. Resumo.

PAVANELLI, G.C., EIRAS, J.E., TAKEMOTO, R.M., RANZANI-PAIVA, M.J.T., MAGALHÃES, A.R.M. 2000. Sanidade de peixes, rãs, crustáceos e moluscos. In: VALENTI, W.C., POLI, C.R., PEREIRA, J.A., BORGHETTI, J.R. (Eds.). *Aquicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável*. Brasília: CNPq/ Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. p.197-245.

ROBLEDO, José Antonio Fernandez. Parásitos del mejillón *Mytilus galloprovincialis* L.M.K. cultivado experimentalmente en la Ría de Vigo; epizootiología, histopatología y mecanismos de defensa. Espanha, 1994. Originalmente apresentada como tese de doutorado, Universidad de Santiago de Compostela. 1994.

SILVA, F.C., SILVEIRA Jr., N., POLI, A.T.B., MAGALHÃES, A.R.M. Análise da ocorrência do poliqueta *Polydora websteri* em conchas de ostras, Santa Catarina, Brasil. In: SIMPÓSIO LATINOAMERICANO DE AQUICULTURA, 6/ SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 5, 1988, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, 1988. p.60. Resumo.

SILVEIRA Jr., N., MAGALHÃES, A.R.M., BRAGA, F.E. Evolução e sintomatologia da “doença do pé” em ostras do Pacífico (*Crassostrea gigas*) cultivadas em Florianópolis/SC-Brasil. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 6/ ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 2, 2000, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, 2000. p.26. Resumo.

SINDERMANN, C.J. *Principal Diseases of Marine Fish and Shellfish*. New York: Academic Press, 1970. 369p.

VILLALBA, A. Patología de moluscos bivalvos. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 7/ ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 3, 2002, Foz do Iguaçu. *Anais...* Foz do Iguaçu, 2002. p.201. Resumo.

Referências Bibliográficas da Introdução

AKABOSHI, S. Notas sobre o comportamento da ostra japonesa, *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1975), no litoral do Estado de São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca.**, v. 6, p. 93-104. 1979.

ARAÚJO, C.M.Y., MAGALHÃES, A.R.M., KAWANO, T.P. Parasitismo por trematódeos no berbigão *Anomalocardia brasiliiana* (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) proveniente da Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé-SC-Brasil. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 2 e ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 6., 2000, Florianópolis. **Resumos...** Florianópolis, 2000. p. 8.

ASSAD, L.T., BURSZTYN, M. . Aqüicultura sustentável. In: VALENTI, W.C., POLI, R.C., PEREIRA, J.A., BORGHETTI, J.R. (Eds.). Aqüicultura no Brasil: **Bases para um desenvolvimento sustentável**. Brasília: CNPq/Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. p. 33-72.

AZEVEDO, C., CACHOLA, R. Fine structure of the apicomplexa oocyst of *Nematopsis* sp. of two marine bivalve molluscs. **Diseases of Aquatic Organisms.**, v. 14, p. 69-73, 1992.

BARNABÉ, G. **Bases biológicas y ecológicas de la acuicultura**. Zaragoza: Editora ACRIBIA, 1996. 519p.

BAUTISTA, C. **Moluscos: tecnologia de cultivo**. Madrid: Ediciones MUNDI-PRENSA, 1989. 167p.

BOFFI, A.V. **Moluscos brasileiros de interesse médico e econômico**. São Paulo: Editora HUCITEC, 1979. 182p.

BOUSSAID, B., GRIPPARIT, J.L., RENAULT, T., TIGE, G., DORANGE, G. *Trichodina* sp. infestation of *Crassostrea gigas* oyster gills in Brittany, França. **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 73, p. 339-342, 1999.

BORGHETTI, J.R., OSTRENSKY, A. A cadeia produtiva da aquicultura brasileira. In: VALENTI, W.C., POLI, R.C., PEREIRA, J.A., BORGHETTI, J.R. (Eds.). *Aquicultura no Brasil: Bases para um desenvolvimento sustentável*. Brasília: CNPq/Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. p. 73-106.

BOEHS, G., CRUZ-KALED, A.C.da. Parasitos trematódeos em gônada de berbigão *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Bivalvia: Veneridae) na baía de Paranaguá, Pr, Brasil. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 7/ ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 3., 2002, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu, 2002. p. 187.

BOEHS, G., MAGALHÃES, A.R.M., PATERNOSTER, S.C., CAMPOS, M.A.A. Larvas de Bucefalídeos (Trematoda: Digenea) no berbigão *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Bivalvia: Veneridae) da Ilha de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 7/ ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 3., 2002, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu, 2002. p. 188.

BOWER, S.M., FIGUERAS, A.J. Infectious diseases of mussels, especially pertaining to mussel transplantation. **World Aquaculture Review**, v. 20, n. 4, p. 89-93, 1989.

BOWER, S.M., MCGLADDERY, S.E., PRICE, I.M. Synopsis of infectious diseases and parasites of commercially exploited Shellfish. **Annual Review of Fish Diseases**, v. 4, p. 1-199, 1994.

BRANDINI, F.P., SILVA, A.S. da., PROENÇA, L.A.O. de. Oceanografia e Maricultura. In: VALENTI, W.C., POLI, R.C., PEREIRA, J.A., BORGHETTI, J.R. (Eds.). *Aquicultura*

no Brasil: **Bases para um desenvolvimento sustentável**. Brasília: CNPq/Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. p. 107-141.

CACERES-MARTINEZ, J., DE OCA, P.M.M., VASQUEZ-YEOMANS, R. *Polydora* sp. infestation and health of the Pacific oyster *Crassostrea gigas* cultured in Baja California, NW México. **Journal of Shellfish Research.**, v. 17, n. 1, p. 259-264, 1998.

CALVO, G.W., LUCKENBACH, M. W., ALLEN, S.K., BURRESON, E.M. Comparative field study of *Crassostrea virginica* (Gmelin, 1791) in relation to salinity in Virginia. **Journal of Shellfish Research.**, v. 18 n. 2, p. 465-473, 1999.

CARBALLAL, M.J., IGLESIAS, D., SANTAMARINA, J., FERRO-SOTO, B., VILLALBA, A. Parasites and pathology of the Coast of Galicia (NW Spain). **Journal of Invertebrate Pathology.**, v. 78, p. 87-89, 2001.

CHENG, T.C. Parasites of Commercially Important Marine Molluscs. In: RUSSEL F. C. (Ed). **Advances in Marine Biology**. New York: Ed. ACADEMIC PRESS INC, 1967. p. 198-254.

CHENG, T.C. New geographic records for *Tylocephalum* metacestodes. **Journal of Invertebrate Pathology.**, v. 26, p. 395-396, 1975.

CULLOTY, S.C., CRONIN, M.A., MULCAHY, M.F. An investigation into the relative resistance of Irish flat oysters *Ostrea edulis* L. to the parasite *Bonamia ostrea* (Pichot *et al.*, 1980). **Aquaculture.**, v. 199, p. 229-244, 2001.

DITTMAN, D.E., FORD, S.E., PADILLA, D.K. Effects of *Perkinsus marinus* on reproduction and condition of the eastern oyster, *Crassostrea virginica* depend on timing. **Journal of Shellfish Research.**, v. 20 n. 3, p. 1025-1034, 2001.

ELSTON, R.A. **Mollusc Diseases: Guide for the shellfish farmer**. Washington Sea Grant Program, 1990. 73p.

FAO. Yearbook, Fishery Statistics- Aquaculture Production. v. 88, n. 2, 180p. 1999.

FIGUERAS, A.J., FIGUERAS, A. La patologia de moluscos y la acuicultura. Cuadernos Marisqueros Publicacion Tecnica., v. 10, p. 11-29, 1987.

FIGUERAS, A.J., VILLALBA, A. Patología de moluscos. In: MONTEROS DE LOS, J.E., LABARTA, U. (Eds.). **Patología en Acuicultura**. Madrid: Ed. MUNDI-PRENSA LIBROS, 1988. p. 327-389.

GALVÃO, M.S.N., PEREIRA, O.M., MACHADO, I.C., HENRIQUES, M.B. Aspectos reprodutivos da ostra *Crassostrea brasiliana* de manguezais do Estuário de Cananéia, SP (25S; 48 W). **Boletim do Instituto de Pesca**., São Paulo, v. 26, n. 2, p. 147-162, 2000.

HINE, P.M., THORNE, T. A survey of some parasites and diseases of several species of bivalve mollusc in northern Western Australia. **Diseases of Aquatic Organisms**., v. 40, n.1, p. 67-68, 2000.

IBBOTSON, D.P., MAGALHÃES, A.R.M. Polidiariose em *Crassostrea gigas* cultivadas na Praia da Ponta do Sambaqui, Florianópolis, SC, Brasil. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 7/ ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 3., 2002, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu, 2002. p.192.

KAROLUS, J., SUNILA, I., SPEAR, S., VOLK, J. Prevalence of *Perkinsus marinus* (Dermo) in *Crassostrea virginica* along the Connecticut shoreline. **Aquaculture**., v. 183, p. 215-221, 2000.

KHAMDAN, S.A.A. Occurrence of *Bucephalus* sp. Trematode in the gonad of the pearl oyster, *Pinctada radiata*. **Environment International**., v. 24, n. 12, p. 117-120, 1998.

LASIAK, T.A. Bucephalid trematode infections in the brown mussel *Perna perna* (Bivalvia: Mytilidae). **South African Journal of Marine Science**., v. 13, p. 127-134, 1993.

LAUCKNER, G. Disease of Mollusca: Bivalvia to Scaphopoda. In: O. KINNE (ed). **Diseases of Marine Animals** Hamburg: Ed. BIOLOGISCHE ANSTALT HELGOLAND, 1983. p. 477-879.

LITTLEWOOD, D.J.T. First report of the protozoan *Perkinsus* cf. *marinus* in the mangrove oyster *Crassostrea rhizophorae* (Guilding). **Caribbean Journal of Science** ., v. 36, p. 1-2. 2000.

LUIS, O.B.S., JOSÉ, C.N.B., ISAÍRAS, D.P., ALFREDO, G.C. Estudo parasitológico da ostra do mangue, *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828), cultivada no Estado de Pernambuco. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 12., 2002, Goiânia. **Anais...** Goiânia, 2002. p.303.

MAGALHÃES, Aimê Rachel Magenta. Efeitos da parasitose por Trematoda Bucephalidae na reprodução, composição bioquímica e índice de condição de mexilhões *Perna perna* (L.). São Paulo, 1998. Tese de doutorado, Universidade Estadual de São Paulo, 1998.

MAGALHÃES, A.R.M. Parasitoses em moluscos bivalves marinhos cultivados no Brasil. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 2 e ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 6., 2000, Florianópolis. **Resumos...** Florianópolis, 2000. p.39.

MAGALHÃES, A.R.M., PIMPÃO, D.M., ALVES, R., SARTOR, F., BECKER, A.P. Parasitismo em mexilhões de estoques naturais na Ilha de Santa Catarina-SC-Brasil. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 2 e ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 6., 2000, Florianópolis. **Resumos...** Florianópolis, 2000. p. 4.

MAGALHÃES, A.R.M., MATOS, E., AZEVEDO, C. Dados ultraestruturais do oocisto de *Nematopsis* sp. (Phylum Apicomplexa) parasita do berbigão, *Anomalocardia brasiliiana* Gmelin, 1791 (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) da região de Florianópolis, Santa Catarina. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS

AQUÁTICOS, 7/ ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 3, 2002, Foz do Iguaçu. *Anais...* Foz do Iguaçu, 2002. p.191. Resumo.

MATOS, E., MATOS, P., SANTOS, M.M.S., GIESE, E.G. Ação de protozoários parasitas em moluscos da Região Amazônica: *Nematopsis* sp. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE MALACOLOGIA, 17/ SIMPÓSIO NORDESTINO DE CULTIVO DE MOLUSCOS BIVALVES, 1., 2001, Recife. **Resumos...** Recife, 2001. p. 78.

MIRANDA, M.B.B., GUZENSKI, J. Cultivo larval da ostra do mangue *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828), em diferentes condições de temperatura, salinidade e densidade. **Arquivos de Ciências do Mar**. Fortaleza. v. 32, p. 73-84, 1999.

NASCIMENTO, I.A. Distribuição e taxa de *Nematopsis* sp em *Crassostrea rhizophorae*: relação com mortalidade. In: SEMINÁRIOS DE BIOLOGIA MARINHA, 1981a, Rio de Janeiro: **Academia Brasileira de Ciências**. 1981a. p. 205-215.

NASCIMENTO, I.A. Problemas parasitológicos em ostras de mangue do nordeste brasileiro. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 1981b, Salvador: **Instituto de Biologia**. UFBA. 1981b. p. 33.

NASCIMENTO, I.A., SMITH, D.H., KERN II, F., PEREIRA, S.A. Pathological findings in *Crassostrea rhizophorae* from Todos os Santos Bay, Bahia, Brazil. **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 47, p. 340-349, 1986.

NEPTUNE, Y.M.B., POLI, C.R., FERREIRA, J.F. Dados ecológicos sobre poliqueta *Polidora websteri* (Hartman)(Fam. Spionidae) em cultivo da ostra do Pacífico *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793) em Florianópolis. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 2 e ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 6., 2000, Florianópolis. **Resumos...** Florianópolis, 2000. p. 31.

NEVES, D.P. **Parasitologia Humana**. Rio de Janeiro: Editora ATHENEU, 1986. 451p.

EPAGRI – Empresa Brasileira de Pesquisa e Extensão Agropecuária. CULTIVO DE OSTRAS É RECORD EM SANTA CATARINA. **Diário Catarinense**, Florianópolis, 14 jul. 2003. Caderno de economia, p. 4-5.

Panorama da Aqüicultura. Panorama da Malacologia Brasileira. v. 11, n. 64, p.25-35, mar/abr. 2001.

PAVANELLI, G.C., EIRAS, J.E., TAKEMOTO, R.M., RANZANI-PAIVA, M.J.T., MAGALHÃES, A.R.M. 2000. Sanidade de peixes, rãs, crustáceos e moluscos. In: VALENTI, W.C., POLI, C.R., PEREIRA, J.A., BORGHETTI, J.R. (Eds.). **Aqüicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável**. Brasília: CNPq/ Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. p. 197-245.

POLI, C.R. O cultivo de ostras no Brasil. In: Cultivo de moluscos marinhos. Parte 1- Cultivo de ostras. LCMM/UFSC- Laboratório de Cultivo de Moluscos Marinhos/ Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, p. 2-12, 1999.

POLI, C.R., GRUMANN, A., BORGHETTI. Situação atual da aqüicultura na região sul. In: VALENTI, W.C., POLI, R.C., PEREIRA, J.A., BORGHETTI, J.R. (Eds.). **Aqüicultura no Brasil: Bases para um desenvolvimento sustentável**. Brasília: CNPq/Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. p. 323-351.

POLI, C.R., POLI, A.T.B., MAGALHÃES, A.R.M., SILVA, F.C., SILVEIRA JR, N. Viabilidade do cultivo de ostras consorciado com o cultivo de camarão. Relatório final. Florianópolis: UFSC. 1988. 282p.

QUEIROZ, C., SIVEIRA JÚNIOR, N. **Cultivo de ostra**. Florianópolis. Editora: ACARESC, 1990. 25p.

RIOS, E.C. **Seashells of Brazil**. 2. ed. Rio Grande: Editora da FURG, 1994. 492p.

ROBLEDO, José Antonio Fernandez. Parásitos del mejillón *Mytilus galloprovincialis* L.M.K. cultivado experimentalmente en la Ría de Vigo; epizootiología, histopatología y

mecanismos de defesa. Espanha, 1994. Tese de doutorado. Universidad de Santiago de Compostela. 1994.

ROZANSKI, M., COSTA, S.W., BOLL, M.G., OLIVEIRA NETO, F.M. A evolução da aqüicultura no Estado de Santa Catarina-Brasil. In: AQUICULTURA BRASIL 2000, 2000., Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2000.

SANTOS, F.M.dos., SILVEIRA JR, N., MAGALHÃES, A.R.M. Isolamento do agente etiológico causador da “doença do pé” na ostra do Pacífico *Crassostrea gigas* cultivada em Florianópolis-SC-Brasil. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 6/ ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 2., 2000, Florianópolis. **Resumos...** Florianópolis, 2000. p. 27.

SILVA, P.M.da., MAGALHÃES, A.R.M., BARRACO, M.A. Effects of *Bucephalus* sp. (Trematoda: Bucephalidae) on *Perna perna* mussels from a culture station in Ratones Grande Island, Brazil. **Journal of Invertebrate Pathology.**, v. 79, p. 154-162, 2002.

SILVA, P.M.da., MAGALHÃES, A.R.M. Estudo de parasitas em mexilhões *Perna perna* (Linnaeus, 1758). In: ENCONTRO BRASILEIRO DE MALACOLOGIA, 16., 1999, Recife. **Resumos...** Recife, 1999. p. 89.

SILVEIRA JR, N., MAGALHÃES, A.R.M., BRAGA, F.E. Evolução e sintomatologia da “doença do pé” em ostras do Pacífico (*Crassostrea gigas*) cultivadas em Florianópolis/SC-Brasil. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 6/ ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 2., 2000, Florianópolis. **Resumos...** Florianópolis, 2000. p. 26.

SINDERMANN, C.J. **Principal Diseases of Marine Fish and Shellfish.** New York: ACADEMIC PRESS, 1970. 369p.

STEELE, S., MULCAHY, M.F. Gametogenesis of the oyster *Crassostrea gigas* in Southern Ireland. **Journal of the Marine Biological.**, v. 79, n. 4, p. 637-686, 1999.

TIGE, G.; GRIZEL, H.; MARTIN, A.G.; LANGLADE, A. & RABOUIN, M.A. **Science et Peche**, v. 315, p. 13-20, 1981. *Apud* Montes & Figueras, 1987.

VILLALBA, A. Patología de moluscos bivalvos. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 7/ ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 3., 2002, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu, 2002. p. 201.

VILLALBA, A., MOURELLE, S.G., LÓPEZ, M.C., CARBALLAL, M.J., AZEVEDO, C. Marteiliasis affecting cultured mussels *Mytilus galloprovincialis* of Galicia (NW Spain). I - etiology, phases of the infection, and temporal and spatial variability in prevalence. **Diseases of Aquatic Organisms.**, v. 16, p. 61-72, 1993.

VOLETY, A.K., PERKINS, F.O., MANN, R. & HERSHBERG, P.R. Progression of diseases caused by the oyster parasites, *Perkinsus marinus* and *Haplosporidium nelsoni*, in *Crassostrea virginica* on constructed intertidal reefs. **Journal of Shellfish Research.**, v. 19 n. 1, p. 341-347. 2000.